

Abridged translation of 61-157080:

From page 2, upper left column, line 19 to page 3, upper right column, line 20:

[Object of the Invention]

The present invention is made in view of the above-described circumstances, and an object thereof is to provide an electronic camera capable of obtaining in-focus images for subjects at different distances.

[Summary of the Invention]

That is, in the present invention, to achieve the above-mentioned object, pieces of image information at a plurality of focal positions from the near focus to the far focus are obtained with the relative distance between the lens system and the image sensing device being changed, the image sensing surface of the image sensing device is divided into a plurality of areas and the pieces of image information at the focal points for corresponding image areas are compared, and the pieces of image information, at the focal points, where the contrasts of the image areas are highest are combined to obtain a subject image.

[Embodiment of the Invention]

Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described with reference to the drawings. FIG. 1

shows an image sensing device (solid-state image sensing device) and an image memory of an electronic camera. The subject image is formed on two-dimensionally arranged pixels 1_{11} to 1_{MN} . Between the pixel arrays are arranged vertical CCD shift registers 2_1 to 2_M which successively transfer signal charges corresponding to optical signals (image signals) generated at the pixels 1_{11} to 1_{MN} . At one ends of the vertical CCD registers 2_1 to 2_M is disposed a horizontal CCD shift register 3 which successively transfers the signal charges transferred by the vertical CCD shift registers 2_1 to 2_M .

Assume now that image formation is performed under a condition where the lens system is in the nearest focus condition ($i=1$). The signal charges (the signal charge of the n -th line is represented by $I_1(n)$) generated at the pixels 1_{11} to 1_{MN} are output from the horizontal CCD shift register 3 in time sequence. The signal charges are stored in an image memory 5 as image information through an operation circuit 4. For the storage of the image information into the image memory 5, an input CCD shift register 6 is used, and the image information of each line is successively stored.

Then, image formation is performed under a condition where the focus condition of the lens system is shifted by one step from the near side to the far side ($i=2$), and like in the previous image formation, the charge signal $I_1(n)$ of

each line is successively output from the horizontal CCD shift register 3. In doing this, from an output CCD shift register 7 disposed in the lowermost part of the image memory 5, image information stored into the image memory under the immediately preceding condition ($i=1$) is successively output being in synchronism with the horizontal CCD shift register 3 as image information $R_i(n)$ of each line. By synchronizing the horizontal CCD shift register 3 and each of the image signals from the output CCD shift register 7 and connecting a movable contact 8a of a changeover switch 8 to the side of a fixed contact 8b, comparison between pieces of image information at different focal points in the same pixel can be performed by the operation circuit 4. Under this condition, image information $R_{i-1}(n)$ of the n -th line from the image memory and image information $I_i(n)$ of the n -th line from the horizontal CCD shift register 3 are compared by the operation circuit 4.

Subsequently, an operation performed by the operation circuit 4 will be described with reference to (a) to (c) of FIG. 2. (a) and (b) of FIG. 2 show the image information $I_i(n)$ of the n -th line output from the horizontal CCD register 3 and the image information $R_{i-1}(n)$ of the n -th line output from the output CCD register 3. The image information $I_i(n)$ and the image information $R_{i-1}(n)$ are supplied to the operation circuit 4. Between the image information $I_i(n)$ and the image

information $R_{i-1}(n)$, the image output pattern differs according to how in-focus condition is obtained because the focal positions of the lens are shifted from each other by one step. The difference between the output values of adjoining pixels provides contrast information at the position. Therefore, the pieces of contrast information at corresponding pixels in $I_i(n)$ and $R_{i-1}(n)$ are compared and a higher value of contrast information is selected (one where the output difference between adjoining pixels is larger is selected), whereby a signal $R_i(n)$ closer to the in-focus point is obtained as shown in (c) of FIG. 2.

The above-described operation is repeated with the position of the lens system being successively changed until the far focus condition is obtained. Thereafter, the movable contact 8a of the changeover switch 8 is connected to the side of a fixed contact 8c and image information is read from the image memory 5 through the output CCD shift register 7, so that an image being in focus from the near focus side to the far focus side is obtained.

While in the above-described embodiment, comparison between pieces of image information where the lens positions are shifted from each other is performed by use of the same image sensing device with one piece of information being stored in the image memory, it may be performed to dispose at least two image sensing devices in positions equivalent

to the shifting of the lens position and take out the maximum contrast information as the image information obtained from each image sensing device.

As the method of taking out contrast information, not the above-described method to obtain the output difference between adjoining pixels and compare pieces of contrast information of pixels but a method to compare pieces of contrast information in a predetermined area may be used. Further, the image memory may be formed either on the same chip as that on which the solid-state image sensing device is disposed or on a different chip, and an image pickup tube may be used instead of a solid-state image sensing device.

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, an electronic camera capable of obtaining in-focus images even for subjects at different distances can be provided.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-157080

⑬ Int.Cl.⁴

H 04 N 5/232
G 02 B 7/11
H 04 N 5/907
5/91

識別記号

庁内整理番号

7155-5C
K-7448-2H
7334-5C
7113-5C

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電子カメラ

⑯ 特 願 昭59-276258

⑰ 出 願 昭59(1984)12月28日

⑱ 発 明 者 関 根 弘 一 川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明細書の浄書(内容に変更なし)
明 細 書

1. 発明の名称

電 子 カ メ ラ

2. 特許請求の範囲

被写体像をレンズ系を介して撮像装置に結像し、この撮像装置から得られた画像情報を画像メモリに記録し、この画像メモリ中の画像情報をハードコピーにて被写体像として外部に出力する電子カメラにおいて、レンズ系と撮像装置との相対距離を変えることにより近焦点から遠焦点までの複数の焦点位置における画像情報を得る手段と、上記撮像装置の撮像面を複数の画像領域に分割し、各対応する画像領域毎の前記各焦点位置における画像情報を比較する比較手段と、この比較手段の出力に基づいて各焦点位置における各画像領域のコントラストが最も高い画像情報を選択し、この選択した画像情報を合成して被写体像を得る手段とを具備したことを特徴とする電子カメラ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は、撮像素子を用いた電子カメラに関するもので、特に遠近いずれの被写体にも合焦点する撮像方式に係わる。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

電子カメラは、通常のカメラにおけるフィルムの代わりに撮像素子を設け、この撮像素子から得た画像情報を画像メモリに記憶するものである。第3図は、このような電子カメラの概略構成を示している。図において、11はカメラの本体、12はレンズ、13は撮像素子である。上記のような構成において、レンズ12と撮像素子13との相対距離を変えることにより被写体151、152あるいは153との焦点合せを行なう。

第4図は、上記撮像素子の構成を示している。すなわち、マトリックス状に配置された画素16、16、…の各列間には、垂直CCDシフトレジスタ17、17、…が設けられ、上記画素16、16、…から得られた信号電荷が各列

毎に時系列化されて水平CCDシフトレジスタ18に供給される。そして、上記各垂直CCDシフトレジスタ17, 17, …を転送された信号電荷が水平CCDシフトレジスタ18によって時系列され、画像情報OUTを得るようになっている。

ところで、第5図に示すように奥行きのある被写体を撮影した場合、レンズ12には被写界深度があるため全ての距離に対して焦点は合わず、レンズ12と撮像素子13との相対距離に応じて、例えば第6図(a)~(c)に示すように、近焦点、中焦点および遠焦点の画像が得られる。第6図(a)~(c)において、実線が合焦点画像、破線は焦点の合わない画像を示している。

このように、従来のカメラにおいては、ある被写体に焦点を合わせると、その前後にある被写界深度(焦点深度)からはずれた被写体には焦点が合わない。

〔発明の目的〕

この発明は上記のような事情に鑑みてなされ

〜2Mが配設され、上記画素群111〜1Mに発生された光信号(像信号)に対応する信号電荷を順次転送する。上記垂直CCDレジスタ群21〜2Mの一端には、水平CCDシフトレジスタ3が設けられ、各垂直CCDシフトレジスタ群21〜2Mによって転送された信号電荷を順次転送する。

今、レンズ系が最も近焦点になった状態($i=1$ とする)にて撮像したとすると、画素群111〜1Mに発生された信号電荷(n ライン目の信号電荷を $I_1(n)$ で示す)は、水平CCDシフトレジスタ3から時系列的に出力される。そして、これら信号電荷は、演算回路4を介して画像メモリ6に画像情報として収納される。上記画像メモリ6への画像情報の収納には、入力用CCDシフトレジスタ6が用いられ、各ライン毎に順次収納されて行く。

次に、レンズ系が近焦点から1ステップ遠焦点側にずれた状態($i=2$)にて撮像し、前回と同様に水平CCDシフトレジスタ3から順次

たもので、その目的とするところは、距離の異なる被写体であっても焦点の合った画像が得られる電子カメラを提供することである。

〔発明の概要〕

すなわち、この発明においては、上記の目的を達成するために、レンズ系と撮像素子との相対距離を変えて近焦点から遠焦点までの複数の焦点位置における画像情報を得、上記撮像素子の撮像面を複数の領域に分割して各対応する画像領域毎の前記各焦点位置における画像情報を比較し、各焦点位置における各画像領域のコントラストが最も高い画像情報を合成して被写体像を得るようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。第1図は、電子カメラの撮像素子(固体撮像素子)と画像メモリ部を示している。被写体像は二次元的に配列された画素群111〜1M上に結像される。上記各画素列間にはそれぞれ、垂直CCDシフトレジスタ群21

各ライン毎の電荷信号 $I_2(n)$ を出力する。この際、画像メモリ部6の最下部に設けられた出力用CCDシフトレジスタ7からは、1つ前の状態($i=1$)で画像メモリに蓄積された画像情報が、上記水平CCDシフトレジスタ3と同期した状態で、順次各ライン毎の画像情報 $R_1(n)$ として出力される。この水平CCDシフトレジスタ3と出力用CCDシフトレジスタ7からの各画像信号の同期を取り、切換スイッチ8の可動接点8aを固定接点8b側に接続することにより、演算回路4によって同じ画素における焦点位置の異なる画像情報を比較できる。この状態で、演算回路4によって n ライン目の画像メモリの画像情報 $R_{i-1}(n)$ と n ライン目の水平CCDシフトレジスタ3からの画像情報 $I_i(n)$ とを比較する。

次に、上記演算回路4で行なう演算について、第2図(a)~(c)を参照して説明する。(a)図および(b)図はそれぞれ、水平CCDレジスタ3から出力される n ライン目の画像情報 $I_i(n)$ 、および

出力用 CCD レジスタ 7 から出力される n ライン目の画像情報 $R_{i-1}(n)$ を示しており、これらの画像情報 $I_i(n)$ 、 $R_{i-1}(n)$ が演算回路 4 に供給される。両者の情報 $I_i(n)$ と $R_{i-1}(n)$ は、レンズの焦点位置が 1 ステップずれた状態にあるので、焦点の合い方によって像出^りパターンが異なる。ここで、隣接画素間の出力値の差は、その位置によるコントラスト情報を与える。そこで、 $I_i(n)$ と $R_{i-1}(n)$ の対応する画素におけるコントラスト情報を比較し、より大きいコントラスト情報の値を選択する（隣接画素間における出力の差が大きい方を選択する）ことにより、第 2 図 (a) に示す如く、より合焦点に近い信号 $R_i(n)$ が得られる。

上述した操作を、レンズ系の位置を順次変えて遠焦点まで繰返す。しかる後に切換えスイッチ 8 の可動接点 8a を固定接点 8b 側に接続し、画像メモリ部 5 から出力用 CCD シフトレジスタ 7 を介して画像情報を読み出すと、近焦点から遠焦点まで合焦点した像が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例に係わる電子カメラについて説明するための図、第 2 図は上記第 1 図における演算回路で行なう演算について説明するための図、第 3 図は電子カメラの概略構成図、第 4 図は上記第 3 図における撮像素子の構成を示す図、第 5 図は被写体の例を示す図、第 6 図は各焦点位置において得られる画像を示す図である。

1 2 … レンズ、1 3 … 撮像素子、1 5₁、1 5₂、1 5₃ … 被写体、1 11 ~ 1 11N … 画素群、2₁ ~ 2_N … 垂直 CCD シフトレジスタ群、3 … 水平 CCD シフトレジスタ、4 … 演算回路、5 … 画像メモリ、6 … 入力用 CCD シフトレジスタ、7 … 出力用 CCD シフトレジスタ、8 … 切換スイッチ。

なお、上記実施例ではレンズ位置をずらした画像情報の比較を、同一の撮像素子を用い、一方を画像メモリ部に記憶させて比較したが、レンズ位置をずらしたのと等価な位置に少なくとも 2 個の撮像素子を配置し、各々の撮像素子から得られる画像情報として最大となるコントラスト情報を取り出すようにしても良い。

また、コントラスト情報の取り出し方としては、上述したように隣接画素との出力差を取って画素毎のコントラスト情報を比較するのではなく、所定領域内のコントラスト情報を比較する方法でも良い。

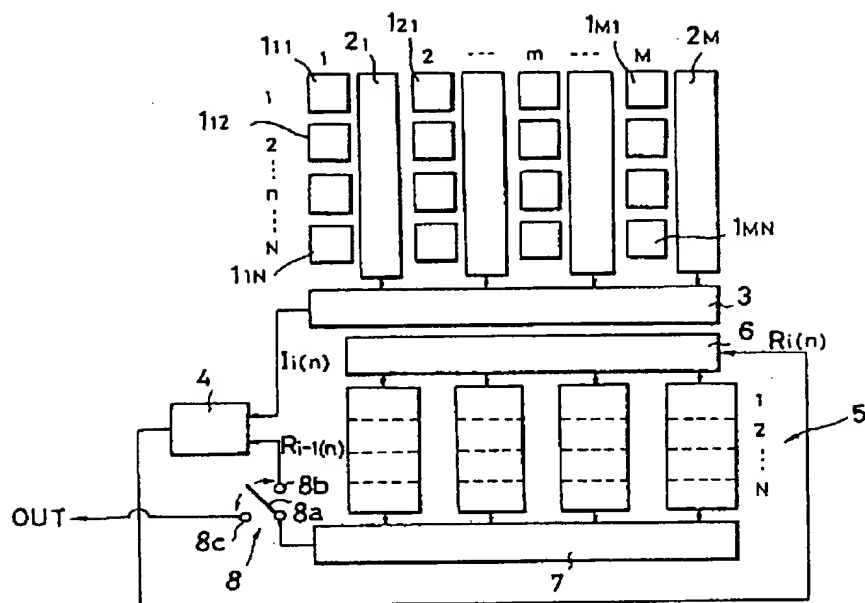
さらに、上記画像メモリ部は固体撮像素子と同一のチップ上に形成しても、別々のチップ上に形成しても良く、固体撮像素子の代わりに撮像管を用いても良い。

〔発明の効果〕

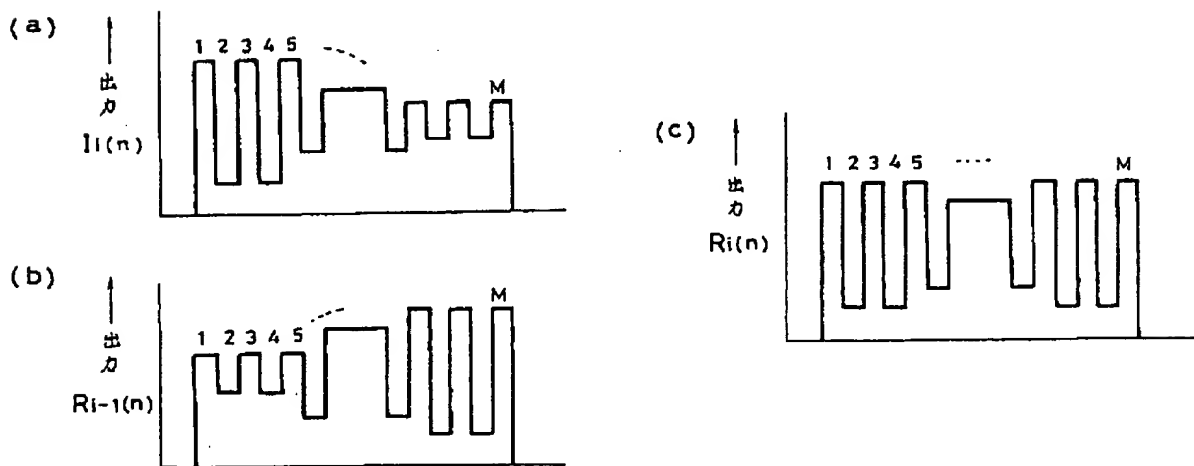
以上説明したようにこの発明によれば、距離の異なる被写体であっても焦点の合った画像が得られる電子カメラが提供できる。

図面の浄書(内容に変更なし)

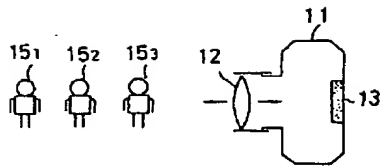
第 1 図



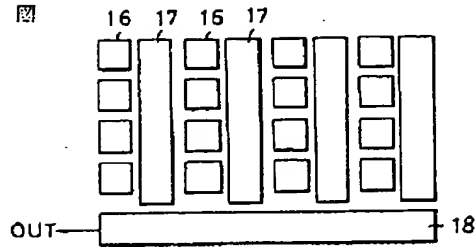
第 2 図



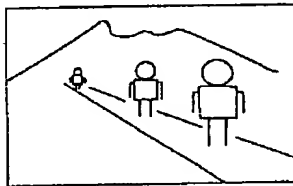
第 3 図



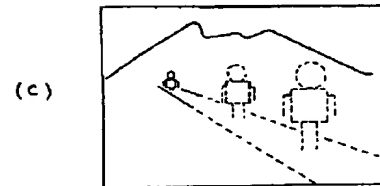
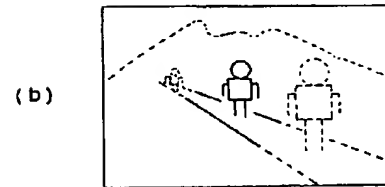
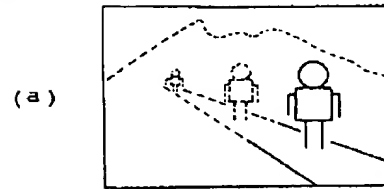
第 4 図



第 5 図



第 6 図



手 続 補 正 書

昭和 60. 2. 20 日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

特願昭 59-276258 号

2. 発明の名称

電子カメラ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東 芝

4. 代 理 人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17層ビル
〒106 電話 03 (502) 3181 (大代表)

氏名 (5847) 弁護士 鈴 江 武 彦



5. 自 免 補 正

6. 補正の対象

明 細 書 全 文 , 図

7. 補正の内容

(図面)
図面に添付した明細書の添付
別紙のとおり(内容に変更なし)

